

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi HONDA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: HEAD ARM ASSEMBLY AND DISK DRIVE DEVICE WITH THE HEAD ARM ASSEMBLY

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-189844

MONTH/DAY/YEAR

June 28, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and


☐ (B) Application Serial No.(s) _____

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-189844

[ST.10/C]:

[JP2002-189844]

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社
新科實業有限公司
松下電器産業株式会社

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033669

【書類名】 特許願

【整理番号】 04198

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 21/21
G11B 5/60

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

【氏名】 本田 隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

【氏名】 栗原 克樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケー株式会社内

【氏名】 和田 健

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街38-42號 新科工業中心 新科實業有限公司内

【氏名】 ウー カイ

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松岡 薫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 桑島 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 500393893

【氏名又は名称】 新科實業有限公司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヘッドアームアセンブリ及び該ヘッドアームアセンブリを備えたディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つのヘッド素子を有するヘッドスライダと、該ヘッドスライダを一方の端部で支持するアーム部材と、該アーム部材の他方の端部に取り付けられており、該アーム部材の水平回動軸を中心として該アーム部材を記録媒体表面と略平行な方向に回動させるためのアクチュエータと、前記アーム部材を前記記録媒体表面と略垂直な方向に回動させる垂直回動軸を中心として前記ヘッドスライダを前記記録媒体表面の方向に付勢する荷重を発生する荷重発生手段とを備えたヘッドアームアセンブリであって、該ヘッドアームアセンブリの重心位置が、前記アーム部材の中心軸上の前記垂直回動軸とは異なる位置にあることを特徴とするヘッドアームアセンブリ。

【請求項 2】 印加される衝撃加速度と前記重心位置の偏位とにより発生する回転モーメントによって前記ヘッドスライダに印加される力が、前記記録媒体の回転によって前記ヘッドスライダの浮上面に発生する負圧力又は正圧力以下となるように設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 3】 前記重心位置が、前記垂直回動軸より前記アクチュエータ側に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 4】 M_1 を前記ヘッドスライダへの荷重点における質量、 M_2 を前記重心位置における質量、 L_1 を前記ヘッドスライダへの荷重点と前記垂直回動軸との距離、 L_2 を前記垂直回動軸と前記重心位置との距離とすると、前記重心位置が、 $L_2 = M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置であることを特徴とする請求項 3 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 5】 前記重心位置が $L_2 > M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置にある場合、前記記録媒体の回転によって前記ヘッドスライダの浮上面に発生する正圧力が、該ヘッドアームアセンブリの前記重心位置から前記ヘッドスライ

ダ側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度との積以上となるように前記浮上面が設定されていることを特徴とする請求項 4 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 6】 前記重心位置が、前記垂直回動軸より前記ヘッドスライダ側に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 7】 M_1 を前記ヘッドスライダへの荷重点における質量、 M_2 を前記重心位置における質量、 L_1 を前記ヘッドスライダへの荷重点と前記垂直回動軸との距離、 L_2 を前記垂直回動軸と前記重心位置との距離とすると、前記重心位置が $L_2 < M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置にある場合、前記記録媒体の回転によって前記ヘッドスライダの浮上面に発生する負圧力が、該ヘッドアームアセンブリの前記重心位置から前記ヘッドスライダ側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度との積以上となるように前記浮上面が設定されていることを特徴とする請求項 3 又は 6 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 8】 前記水平回動軸が前記アーム部材の途中に位置する水平軸受部に設けられており、前記垂直回動軸が該水平軸受部近傍に設けられた突起によって構成されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 9】 前記荷重発生手段が、前記水平軸受部と前記アーム部材とに連結された板ばねによって構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 10】 前記アーム部材が、剛性を有する支持アームと、該支持アームの一方の端部に支持されており前記ヘッドスライダの浮上姿勢を制御するための弾性を有するフレクシャとを備えており、該フレクシャ上に該ヘッドスライダが固着されていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のヘッドアームアセンブリ。

【請求項 11】 前記アーム部材が、剛性を有しかつ前記ヘッドスライダへの荷重突起部を備えたロードビームをさらに備えており、該ロードビーム上に前記フレクシャが固着されていることを特徴とする請求項 10 に記載のヘッドアームアセンブリ。

ムアセンブリ。

【請求項 1 2】 請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載のヘッドアームアセンブリを少なくとも 1 つ備えたことを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、浮上型の薄膜磁気ヘッドや光ヘッドなどの記録及び／又は再生ヘッドを有するヘッドアームアセンブリ（H A A）及びこの H A A を備えたディスク装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

磁気ディスク装置では、H A A の先端部に取り付けられた磁気ヘッドスライダを、回転する磁気ディスクの表面から浮上させ、その状態で、この磁気ヘッドスライダに搭載された薄膜磁気ヘッド素子により磁気ディスクへの記録及び／又は磁気ディスクからの再生が行われる。

【 0 0 0 3 】

従来の H A A は、剛性の高い支持アームと、この支持アームを磁気ディスク面に平行に回動させるためのアクチュエータであるボイスコイルモータ（V C M）と、支持アームの先端に固着された弾性を有するサスペンションと、このサスペンションの先端部に取り付けられた磁気ヘッドスライダとを主に備えており、磁気ヘッドスライダの磁気ディスク面方向への荷重はサスペンション自体に設けられた板ばね又はサスペンションと支持アームとの連結部に設けられた板ばねで発生するように構成されている。

【 0 0 0 4 】

このような従来構造の H A A は、磁気ヘッドスライダが板ばねの先のサスペンションに取り付けられているため、外部から衝撃が印加されると、磁気ヘッドスライダが大きく振られて磁気ディスク表面に衝突し、ディスク面に損傷を与える恐れがあった。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来構造のH A Aの衝撃に対する耐性を向上させるため、H A Aの主要部を剛性の高いアーム部材で構成し、そのアーム部材の一端部に磁気ヘッドスライダを取り付けると共に他端部にV C Mを取り付け、その中間に磁気ディスクの面と垂直の方向に回動可能とする支点を設け、さらにその部分に荷重発生用の板ばねを取り付けるようにした新規な構造のH A Aが研究開発されている(本願出願時に公知ではない)。

【0 0 0 6】

本発明の目的は、このような新規な構造のH A Aの耐衝撃性をさらに高めることが可能なH A A及びこのH A Aを備えたディスク装置を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、少なくとも1つのヘッド素子を有するヘッドスライダと、このヘッドスライダを一方の端部で支持するアーム部材と、アーム部材の他方の端部に取り付けられており、アーム部材の水平回動軸を中心としてアーム部材を記録媒体表面と略平行な方向に回動させるためのアクチュエータと、アーム部材を記録媒体表面と略垂直な方向に回動させる垂直回動軸を中心としてヘッドスライダを記録媒体表面の方向に付勢する荷重を発生する荷重発生手段とを備えたH A Aが提供される。特に、本発明のH A Aでは、その重心位置がアーム部材の中心軸上の垂直回動軸とは異なる位置にある。

【0 0 0 8】

本発明によれば、さらに、このH A Aを少なくとも1つ備えたディスク装置が提供される。

【0 0 0 9】

アーム部材の各端部にヘッドスライダ及びV C Mのごときアクチュエータがそれぞれ取り付けられており、その間に水平回動軸が位置している。アーム部材は垂直回動軸を中心として記録媒体表面と略垂直な方向に回動できるように構成されており、荷重発生手段によってヘッドスライダが記録媒体表面の方向に付勢される。このような新規な構造のH A Aにおいて、その重心位置がアーム部材の中

心軸上の垂直回動軸とは異なる位置に偏位するように設定されている。この重心位置の偏位を適切に選択することにより、ヘッドスライダに印加される荷重を外部から印加される衝撃加速度の正負方向及びその値に関係なくほぼ一定に保つことが可能となり、耐衝撃性を飛躍的に高めることが可能となる。また、重心位置の偏位量及び正負の方向を調整することにより、外部から印加される衝撃加速度に対するヘッドスライダに印加される荷重特性を変化させることができる。従って、記録媒体の回転中にヘッドスライダの浮上面（ABS）に生じる正圧力又は負圧力をこの偏位量で補償することが可能となる。その結果、ヘッドスライダのABS設計の自由度が大幅に向上し、ABS面積の非常に小さなヘッドスライダについても所望の浮上特性を容易に得ることが可能となる。

【 0 0 1 0 】

印加される衝撃加速度と重心位置の偏位とにより発生する回転モーメントによってヘッドスライダに印加される力が、記録媒体の回転によってヘッドスライダのABSに発生する負圧力又は正圧力以下となるように設定されていることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

HAAの重心位置が、垂直回動軸よりアクチュエータ側に位置していることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

この場合、 M_1 をヘッドスライダへの荷重点における質量、 M_2 を重心位置における質量、 L_1 をヘッドスライダへの荷重点と垂直回動軸との距離、 L_2 を垂直回動軸と重心位置との距離とすると、重心位置が、 $L_2 = M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

この場合、さらに、重心位置が $L_2 > M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置にある場合、記録媒体の回転によってヘッドスライダのABSに発生する正圧力が、このHAAの重心位置からヘッドスライダ側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度との積以上となるようにABSが設定されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

H A A の重心位置が、垂直回動軸よりヘッドスライダ側に位置していることも好ましい。

【 0 0 1 5 】

M_1 をヘッドスライダへの荷重点における質量、 M_2 を重心位置における質量、 L_1 をヘッドスライダへの荷重点と垂直回動軸との距離、 L_2 を垂直回動軸と重心位置との距離とすると、重心位置が、 $L_2 < M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置にある場合、記録媒体の回転によってヘッドスライダの A B S に発生する負圧力が、この H A A の重心位置からヘッドスライダ側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度との積以上となるように A B S が設定されていることも好ましい。

【 0 0 1 6 】

水平回動軸がアーム部材の途中に位置する水平軸受部に設けられており、垂直回動軸が水平軸受部近傍に設けられた突起によって構成されていることがさらに好ましい。

【 0 0 1 7 】

荷重発生手段が、水平軸受部とアーム部材とに連結された板ばねによって構成されていることがより好ましい。

【 0 0 1 8 】

アーム部材が、剛性を有する支持アームと、支持アームの一方の端部に支持されておりヘッドスライダの浮上姿勢を制御するための弾性を有するフレクシャとを備えており、このフレクシャ上にヘッドスライダが固着されていることがさらに好ましい。

【 0 0 1 9 】

アーム部材が、剛性を有しかつヘッドスライダへの荷重突起部を備えたロードビームをさらに備えており、ロードビーム上にフレクシャが固着されていることも好ましい。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施形態におけるヘッドアームアセンブリ (H A A) の構成を概略的に示す斜視図であり、図 2 はその取り付け部をも含めた分解斜視図であり、図 3 はそのヘッドジンバルアセンブリ (H G A) の部分の分解斜視図であり、図 4 は H A A の構成を模式的に表す側面図である。ただし、図 1 及び図 3 は H A A を下方 (磁気ディスクに面する側) から見た図であり、図 2 は H A A をこれとは逆の方向から見た図である。

【 0 0 2 1 】

これらの図において、1 0 は高い剛性を有する支持アーム、1 1 は支持アーム 1 0 の先端部にその基部が固着されたこれも高い剛性を有するロードビーム、1 2 はロードビーム 1 1 の先端部に固着されており磁気ヘッドスライダ 1 3 の浮上姿勢を制御するための弾性を有するフレクシャ、1 3 はこのフレクシャ 1 2 の先端部に装着されており少なくとも 1 つの磁気ヘッド素子を備えた磁気ヘッドスライダ、1 4 は磁気ヘッドスライダ 1 3 に印加される荷重を発生するための板ばね、1 5 はこの板ばね 1 4 の固定部材、1 6 は支持アーム 1 0 を磁気ディスク 1 7 の表面と平行な方向に回動させるための水平軸受部 (ベアリングハウジング)、1 8 は V C M 用のコイル 1 9 を有しており支持アーム 1 0 に取り付けられているコイルアセンブリ、2 0 は取り付けスペーサ、2 1 はナットをそれぞれ示している。

【 0 0 2 2 】

支持アーム 1 0 は、十分な剛性を有する金属板部材、例えば厚さ約 3 3 0 μ m 程度のステンレス鋼板 (例えば S U S 3 0 4 T A) 、又は樹脂板部材によって構成されている。

【 0 0 2 3 】

ロードビーム 1 1 は、これも十分な剛性を有する金属板部材、例えば厚さ約 4 0 μ m 程度のステンレス鋼板 (例えば S U S 3 0 4 T A) によって構成されている。なお、ロードビーム 1 1 と支持アーム 1 0 との固着は、支持アーム 1 0 が金属板部材である場合はレーザービームなどを用いた複数の溶接点によるピンポイント固着によってなされる。

【 0 0 2 4 】

フレクシャ 1 2 は、ロードビーム 1 1 の先端部に設けられた荷重印加用の突起であるディンプル 1 1 a によって押圧され荷重される磁気ヘッドスライダ 1 3 に適切なスティフネスを与えるように構成されている。このフレクシャ 1 2 は、本実施形態では、厚さ約 $25\ \mu\text{m}$ のステンレス鋼板（例えば SUS 3 0 4 T A）によって構成されている。なお、フレクシャ 1 2 とロードビーム 1 1 との固着は、レーザビームなどを用いた複数の溶接点によるピンポイント固着によってなされる。

【 0 0 2 5 】

板ばね 1 4 は、略円環形状又は略半円環形状の金属板ばね材料で形成されており、その厚さ及び材質は磁気ヘッドスライダ 1 3 への所望の荷重を与えられるように適宜選ばれる。本実施形態では、例えば、厚さ約 $40\ \mu\text{m}$ のステンレス鋼板（例えば SUS 3 0 4 T A）によって構成されている。この板ばね 1 4 は、固定部材 1 5、支持アーム 1 0 の取り付け孔 1 0 a 及びベアリングハウジング 1 6 と同軸となるように配置され、その半円環形状の両端部が支持アーム 1 0 に固着されており、中央部が固定部材 1 5 を介してベアリングハウジング 1 6 に固着されている。従って、支持アーム 1 0 は板ばね 1 4 を介してベアリングハウジング 1 6 によって支持されることとなる。また、ベアリングハウジング 1 6 の回動軸が支持アーム 1 0 の従って H A A の水平回動軸 2 5 a となり、このベアリングハウジング 1 6 と支持アーム 1 0 とはこの回動軸を中心にして共に水平方向に回動する。

【 0 0 2 6 】

固定部材 1 5 は、略半円環形状の剛性の高い金属板で形成されており、本実施形態では、例えば、厚さ約 $100\ \mu\text{m}$ のステンレス鋼板（例えば SUS 3 0 4 T A）によって構成されている。

【 0 0 2 7 】

ベアリングハウジング 1 6 の鰐部 1 6 a の下面（磁気ディスク側の面）には、図 4 に示すごとく 1 対の突起、即ちピボット 2 2 が設けられている。これら 1 対のピボット 2 2 は、支持アーム 1 0 の長手方向（磁気ヘッドスライダの取り付け部と V C M のコイルとを結ぶ方向）の中心である中心軸に対して軸対称となりかつ

両者を結ぶ直線がベアリングハウジング 1 6 の軸中心を通るとき位置に設けられており、これらのピボット 2 2 の先端が支持アーム 1 0 に当接するように構成されている。これにより、支持アーム 1 0 はピボット 2 2 の先端に当接し軸支された状態で板ばね 1 4 によって支持され、磁気ディスク 1 7 の表面と垂直な方向に付勢されることとなる。この場合、1 対のピボット 2 2 の先端を結ぶ直線が支持アーム 1 0 の従って H A A の垂直回動軸 2 5 b となる。

【 0 0 2 8 】

磁気ヘッドスライダ 1 3 への荷重は、板ばね 1 4 が矢印 2 3 で示す方向の弾性を支持アーム 1 0 に与えることにより、これがピボット 2 2 を支点とする剛性を有する支持アーム 1 0 及びロードビーム 1 1 によって伝えられ、ディンプル 1 1 a を矢印 2 4 の方向に付勢することによって行われる。

【 0 0 2 9 】

このような構成によれば、支持アーム 1 0 及びロードビーム 1 1 を剛性の高い部材で構成することができるため、外部から印加される衝撃に対する耐性を高めることができる。しかも、剛性の高いアームを用いることによって共振周波数が高まるので、不要な振動モードを招くことなく高精度の位置決めを高速で行うことが可能となる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態において重要なポイントは、H A A の重心位置をアーム部材 1 0 の軸線上でピボット 2 2 による垂直回動軸 2 5 b より V C M 用コイル 1 9 側の所定位置 2 6 に偏位させていることにある。重心位置を支点である垂直回動軸 2 5 b に一致させず、アーム部材 1 0 の軸線上でずらすことにより、磁気ヘッドスライダ 1 3 に印加される荷重を外部から印加される衝撃加速度の正負方向及びその値に関係なくほぼ一定に保つことが可能となり、耐衝撃性を飛躍的に高めることが可能となる。

【 0 0 3 1 】

この偏位させる重心位置について、図 5 に示す単純な質点と質量を持たないはりのモデルを用いて説明する。

【 0 0 3 2 】

ここで、A点を磁気ヘッドスライダ13への荷重点、B点を支点、C点を重心点とし、外部から印加される衝撃加速度を α 、重力加速度を G 、A点とB点との距離を L_1 、B点とC点との距離を L_2 、質点 M_1 がA点に及ぼす力を F_a 、質点 M_2 がA点に及ぼす力を $F_{a'}$ 、質点 M_2 がC点で発生する力を F_c とすると

$$F_a = M_1 \times \alpha$$

$$F_{a'} = F_c \times L_2 / L_1$$

となる。衝撃加速度が印加された場合のA点における荷重変化は、 $F_a - F_{a'}$ となるので、これがゼロであれば、衝撃加速度が印加されても磁気ヘッドスライダへの荷重は変化しないこととなる。従って、

$$(M_1 - M_2 \times L_2 / L_1) \times (\alpha - G) = 0$$

がその条件となる。即ち、重心位置は、 $L_2 = M_1 \times L_1 / M_2$ をほぼ満足させる位置であれば良い。

【0033】

図6～図10は重心位置を互いに異なる位置に設定したモデルの、Z軸方向（磁気ディスク表面に垂直な方向）に印加される衝撃加速度に対する、(A)磁気ヘッドスライダへの荷重(ディンプル荷重)、(B)垂直回動軸位置での反力(押し込み部である支点の反力)をシミュレートした結果をそれぞれ示している。使用したモデルは、応力条件（ $< 60 \text{ kgf/mm}^2$ ）を満たす、厚さ $80 \mu\text{m}$ 、幅 2 mm の金属板ばねを想定しており、支点におけるZ軸方向への押し込み量を $70 \mu\text{m}$ 一定としてその反力を求めた。

【0034】

図6は重心位置を垂直回動軸（支点）から 1.3 mm だけ磁気ヘッドスライダ側に偏位させたモデル、図7は重心位置を支点と同じ位置にしたモデル、図8は重心位置を支点から 0.036 mm だけVCM側に偏位させたモデル、図9は重心位置を支点から 0.087 mm だけVCM側に偏位させたモデル、図10は重心位置を支点から 1.51 mm だけVCM側に偏位させたモデルの場合である。

【0035】

図6～図8に示すように、重心位置を支点から磁気ヘッドスライダ側に偏位さ

せた場合、重心位置を支点に一致させた場合、重心位置を支点から VCM 側にわずかに偏位させた場合は、外部から印加される衝撃加速度の値に応じて磁気ヘッドスライダに印加される荷重(ディンプル荷重)が変化する。

【 0 0 3 6 】

これに対して、図 9 に示すように、重心位置を支点から約 0.087 mm だけ VCM 側に偏位させた場合、板ばね 14 による本来の荷重と、印加される衝撃加速度により直接的に加えられる力と、印加される衝撃加速度により重心に生じる力の回転モーメントによって与えられる荷重とが互いに釣り合って磁気ヘッドスライダの荷重点に印加される。このため、ディンプル荷重は外部から印加される衝撃加速度の正負方向及びその値に関係なくほぼ一定に保たれるから、耐衝撃性を飛躍的に高めることが可能となる。

【 0 0 3 7 】

さらに、図 10 に示すように、重心位置を VCM 側にさらに偏位させた場合、外部から印加される衝撃加速度の値に応じてディンプル荷重は逆方向に変化する。

【 0 0 3 8 】

このように、重心位置を垂直回動軸から所定位置に偏位させることにより、HAA の耐衝撃性を大幅に向上させることができるが、逆に、重心位置の偏位量及び正負の方向を調整することにより、外部から印加される衝撃加速度に対するヘッドスライダに印加される荷重特性を変化させることができるので、磁気ヘッドスライダの ABS に生じる正圧力又は負圧力をこの偏位量で補償することも可能となる。その結果、ヘッドスライダの ABS 設計の自由度が大幅に向上し、ABS 面積の非常に小さなヘッドスライダについても所望の浮上特性を容易に得ることが可能となる。

【 0 0 3 9 】

より一般的には、図 11 に示すように、重心位置 110 がピボット(支点)位置 111 から $L_2 > M_1 \times L_1 / M_2$ (ただし、 M_1 : 磁気ヘッドスライダ 113 への荷重点における質量、 M_2 : 重心位置 110 における質量、 L_1 : 磁気ヘッドスライダ 113 への荷重点と支点 111 との距離、 L_2 : 支点 111 と重心位

置 1 1 0 との距離)となるように VCM 用コイル 1 1 2 側に偏位している場合、印加される衝撃加速度 α_A と重心位置 1 1 0 の支点位置 1 1 1 からの偏位とに基づいて発生する回転モーメント M_A によって磁気ヘッドスライダ 1 1 3 に印加される力 F_{MA} が、この磁気ヘッドスライダ 1 1 3 の A B S に発生する負圧力 F_{NE} 以下となるように、H A A 全体の重量及びその重心位置が設定される。

【 0 0 4 0 】

このように重心位置が $L_2 > M_1 \times L_1 / M_2$ の条件で VCM 側に偏位している場合、逆方向に印加される衝撃加速度に対しては、図 1 2 に示すように、その衝撃加速度 α_B と重心位置 1 1 0 の支点位置 1 1 1 からの偏位とに基づいて発生する回転モーメント M_B によって磁気ヘッドスライダ 1 1 3 に印加される力 F_{MB} が、この磁気ヘッドスライダ 1 1 3 の A B S に発生する正圧力 F_{PO} 以下となるように、H A A 全体の重量及びその重心位置が設定される。換言すれば、重心位置 1 1 0 から磁気ヘッドスライダ 1 1 3 側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度 α_B との積以上の正圧力 F_{PO} が発生するように磁気ヘッドスライダ 1 1 3 の A B S が設計される。

【 0 0 4 1 】

図 1 3 に示すように、重心位置 1 3 0 が支点位置 1 3 1 から $L_2 < M_1 \times L_1 / M_2$ (ただし、 M_1 : 磁気ヘッドスライダ 1 3 3 への荷重点における質量、 M_2 : 重心位置 1 1 0 における質量、 L_1 : 磁気ヘッドスライダ 1 3 3 への荷重点と支点 1 1 1 との距離、 L_2 : 支点 1 1 1 と重心位置 1 1 0 との距離)となるように磁気ヘッドスライダ 1 3 3 側に偏位している場合、又は VCM 用コイル 1 3 2 側に偏位している場合(図示なし)、印加される衝撃加速度 α_A と重心位置 1 3 0 の支点位置 1 3 1 からの偏位とに基づいて発生する回転モーメント M_A' によって磁気ヘッドスライダ 1 3 3 に印加される力 F_{MA}' が、この磁気ヘッドスライダ 1 3 3 の A B S に発生する正圧力 F_{PO} 以下となるように、H A A 全体の重量及びその重心位置が設定される。

【 0 0 4 2 】

このように重心位置が $L_2 < M_1 \times L_1 / M_2$ の条件で磁気ヘッドスライダ側又は VCM 側に偏位している場合、逆方向に印加される衝撃加速度に対しては、

図 1 4 に示すように、その衝撃加速度 α_B と重心位置 1 3 0 の支点位置 1 3 1 からの偏位とに基づいて発生する回転モーメント M_B' によって磁気ヘッドスライダ 1 3 3 に印加される力 F_{MB}' が、この磁気ヘッドスライダ 1 3 3 の A B S に発生する負圧力 F_{NE} 以下となるように、H A A 全体の重量及びその重心位置が設定される。換言すれば、重心位置 1 3 0 から磁気ヘッドスライダ 1 3 3 側の部分の質量から求められる慣性力と印加される衝撃加速度 α_B との積以上の負圧力 F_{NE} が発生するように磁気ヘッドスライダ 1 3 3 の A B S が設計される。

【 0 0 4 3 】

以上、薄膜磁気ヘッド素子を備えた H A A を用いて本発明を説明したが、本発明は、このような H A A にのみ限定されるものではなく、薄膜磁気ヘッド素子以外の例えば光ヘッド素子等のヘッド素子を備えた H A A にも適用可能であることは明らかである。

【 0 0 4 4 】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変更態様で実施することができる。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、アーム部材の各端部にヘッドスライダ及び V C M のごとくアクチュエータがそれぞれ取り付けられており、その間に水平回動軸が位置している。アーム部材は垂直回動軸を中心として記録媒体表面と略垂直な方向に回動できるように構成されており、荷重発生手段によってヘッドスライダが記録媒体表面の方向に付勢される。このような新規な構造の H A A において、その重心位置がアーム部材の中心軸上の垂直回動軸とは異なる位置に偏位するように設定されている。この重心位置の偏位を適切に選択することにより、ヘッドスライダに印加される荷重を外部から印加される衝撃加速度の正負方向及びその値に関係なくほぼ一定に保つことが可能となり、耐衝撃性を飛躍的に高めることが可能となる。また、重心位置の偏位量及び正負の方向を調整する

ことにより、外部から印加される衝撃加速度に対するヘッドスライダに印加される荷重特性を変化させることができる。従って、記録媒体の回転中にヘッドスライダのABSに生じる正圧力又は負圧力をこの偏位量で補償することが可能となる。その結果、ヘッドスライダのABS設計の自由度が大幅に向上し、ABS面積の非常に小さなヘッドスライダについても所望の浮上特性を容易に得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態におけるHAAの構成を概略的に示す斜視図である。

【図 2】

図 1 のHAA及びその取り付け部の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 のHGAの部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のHAAの構成を模式的に表す側面図である。

【図 5】

偏位させる重心位置について、単純な質点と質量を持たないはりのモデルを用いて説明するための図である。

【図 6】

Z軸方向に印加される衝撃加速度に対する、(A)ディンプル荷重、(B)垂直回転軸位置での反力をシミュレートした結果を示す特性図である。

【図 7】

Z軸方向に印加される衝撃加速度に対する、(A)ディンプル荷重、(B)垂直回転軸位置での反力をシミュレートした結果を示す特性図である。

【図 8】

Z軸方向に印加される衝撃加速度に対する、(A)ディンプル荷重、(B)垂直回転軸位置での反力をシミュレートした結果を示す特性図である。

【図 9】

Z軸方向に印加される衝撃加速度に対する、(A)ディンプル荷重、(B)垂直回

動軸位置での反力をシミュレートした結果を示す特性図である。

【図 1 0】

Z 軸方向に印加される衝撃加速度に対する、(A)ディンプル荷重、(B)垂直回動軸位置での反力をシミュレートした結果を示す特性図である。

【図 1 1】

本発明について、より一般的にその構成を説明するための図である。

【図 1 2】

本発明について、より一般的にその構成を説明するための図である。

【図 1 3】

本発明について、より一般的にその構成を説明するための図である。

【図 1 4】

本発明について、より一般的にその構成を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 支持アーム
- 1 1 ロードビーム
- 1 1 a ディンプル
- 1 2 フレクシャ
- 1 3、1 1 3、1 3 3 磁気ヘッドスライダ
- 1 4 板ばね
- 1 5 固定部材
- 1 6 ベアリングハウジング
- 1 6 a 鐳部
- 1 7 磁気ディスク
- 1 8 コイルアセンブリ
- 1 9、1 1 2、1 3 2 VCM用コイル
- 2 0 取り付けスペーサ
- 2 1 ナット
- 2 2 ピボット
- 2 3、2 4 矢印

2 5 a 水平回動軸

2 5 b 垂直回動軸

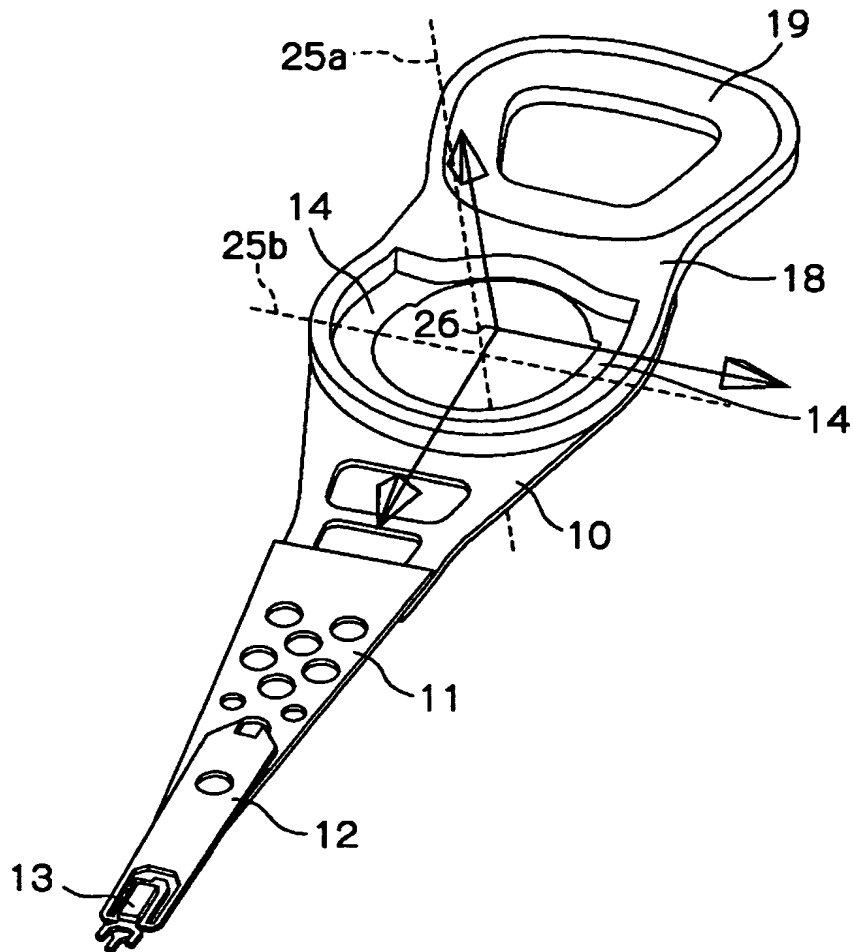
2 6 偏位位置

1 1 0、1 3 0 重心位置

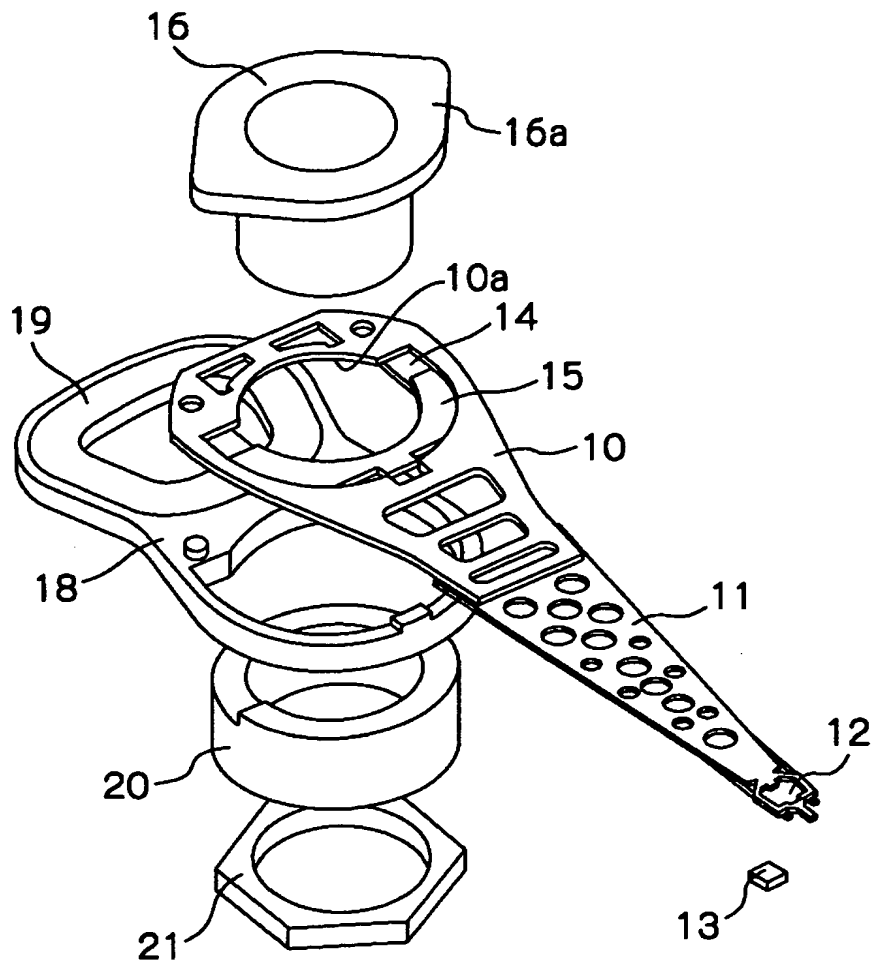
1 1 1、1 3 1 ピボット(支点)位置

【書類名】 図面

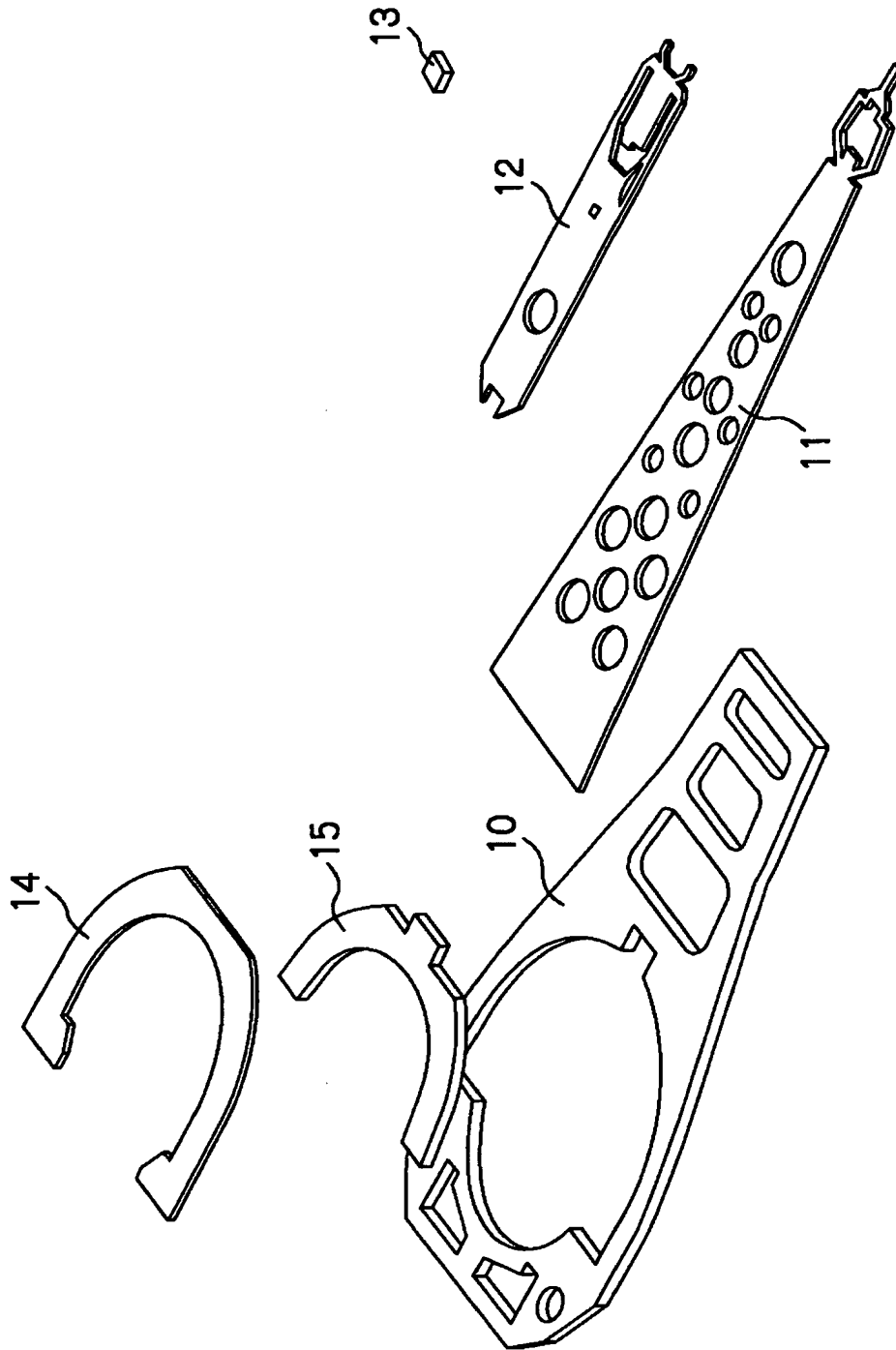
【図 1】



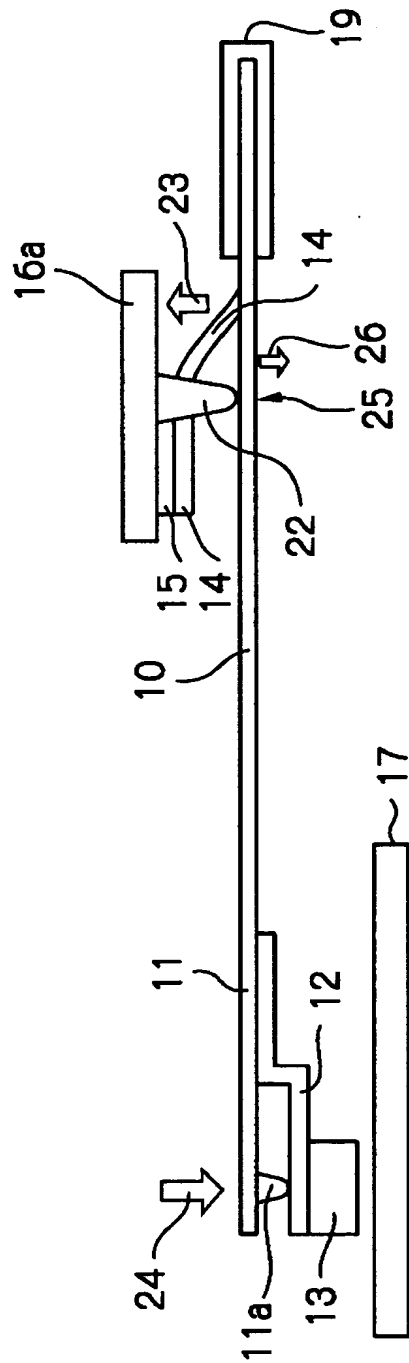
【図 2】



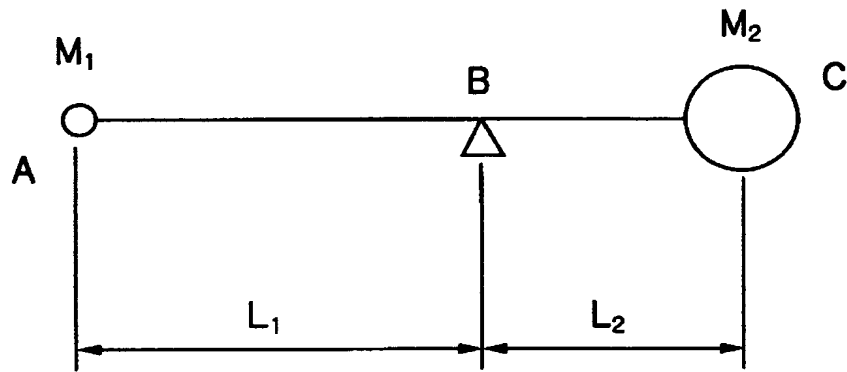
【図 3】



【図 4】

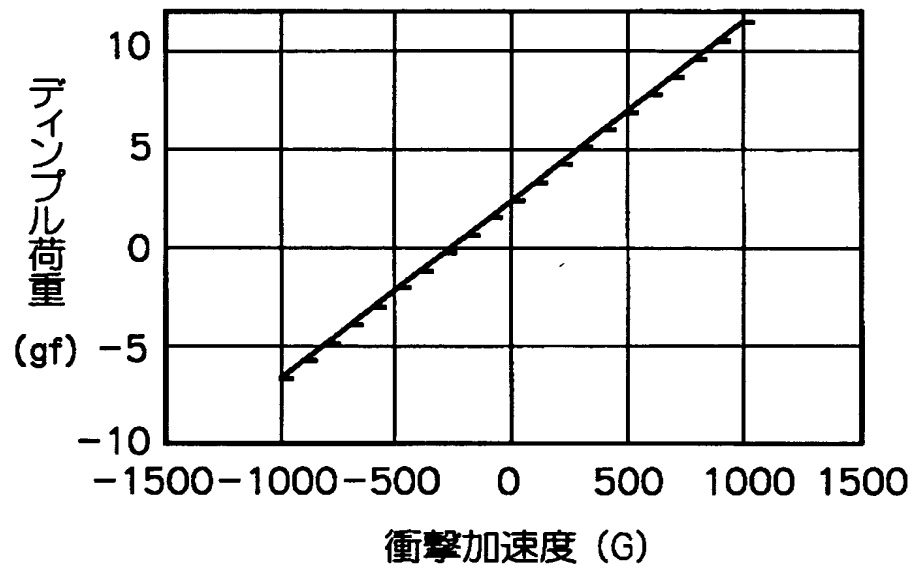


【図 5】

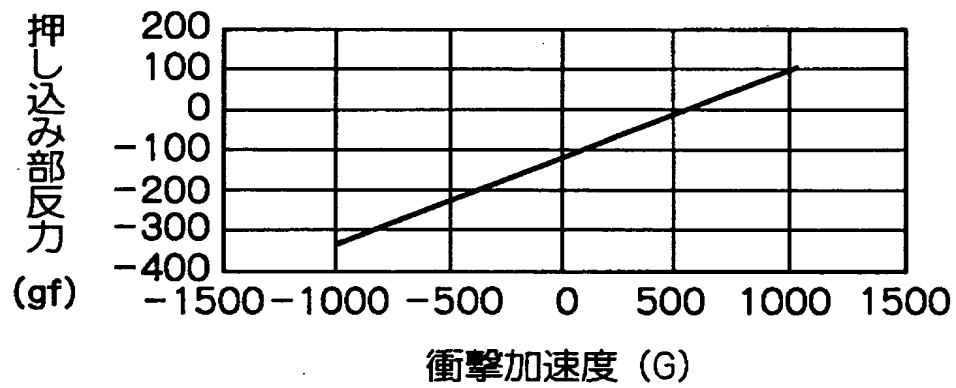


【図 6】

(A)

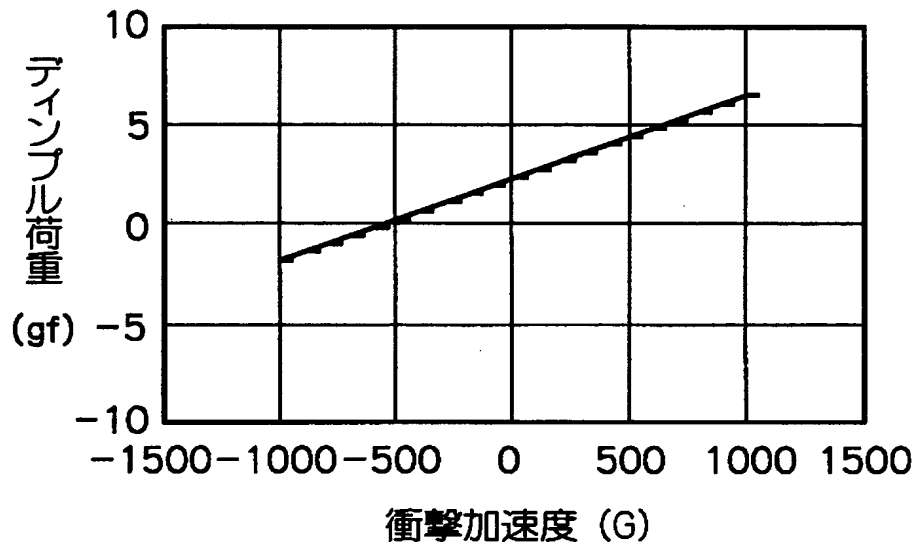


(B)

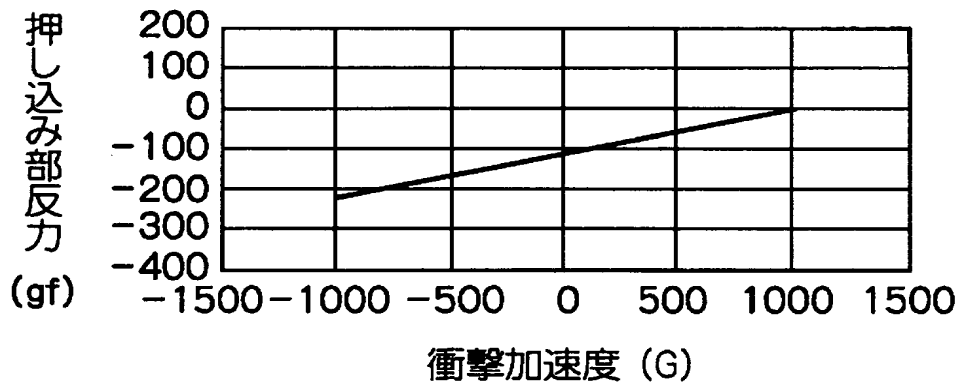


【図 7】

(A)

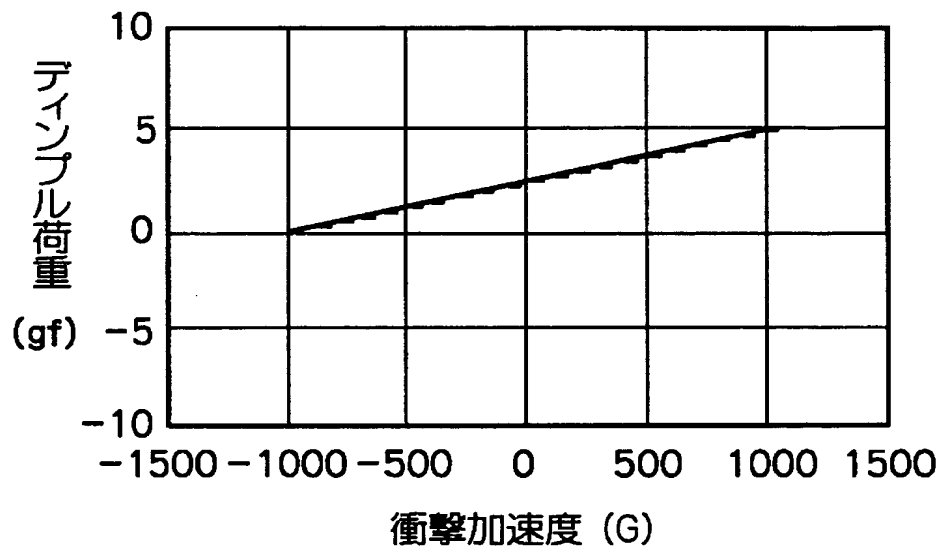


(B)

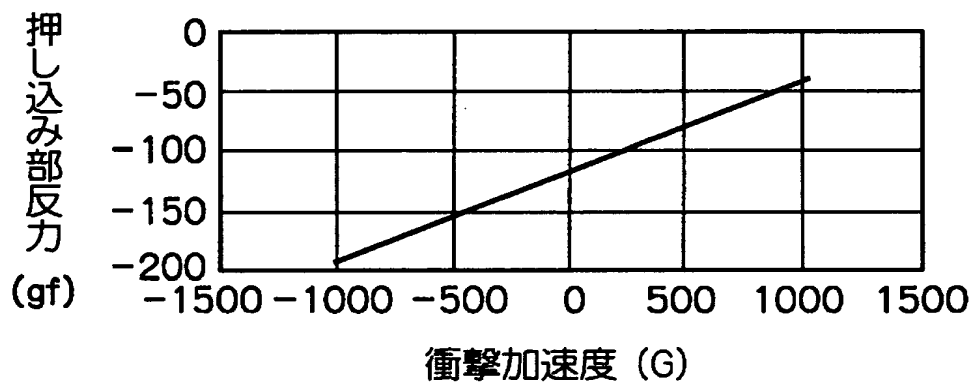


【図 8】

(A)

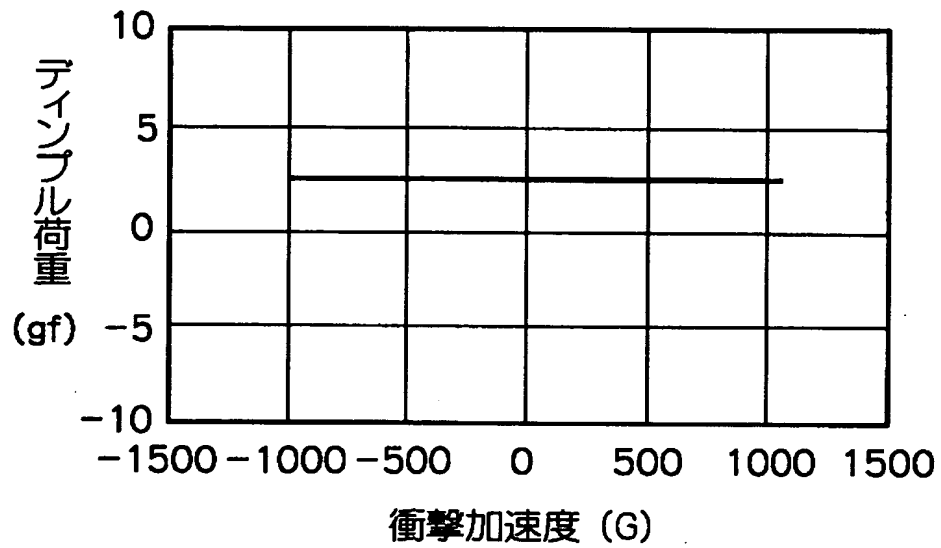


(B)

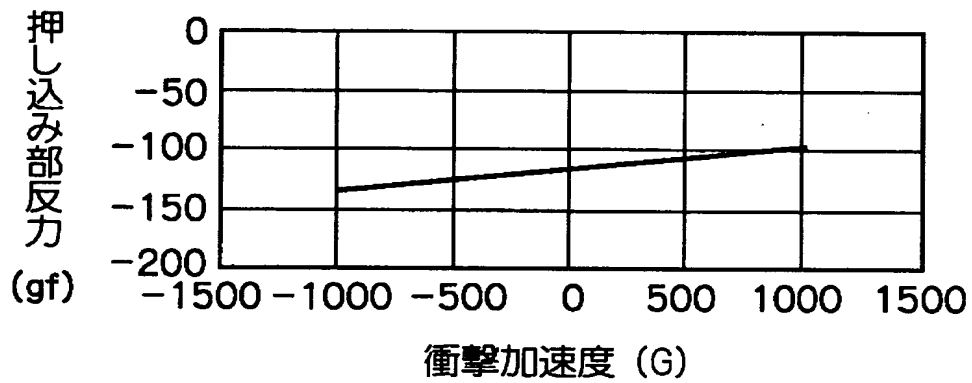


【図 9】

(A)

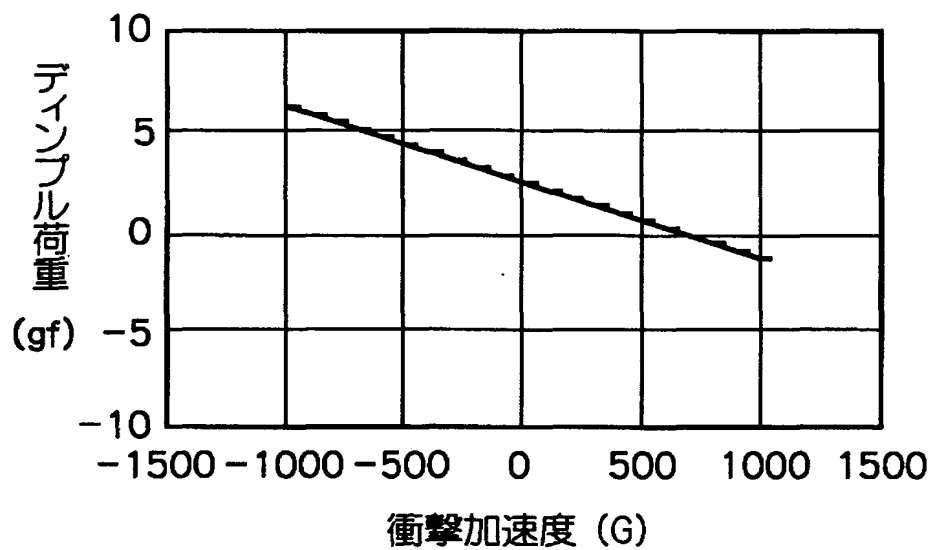


(B)

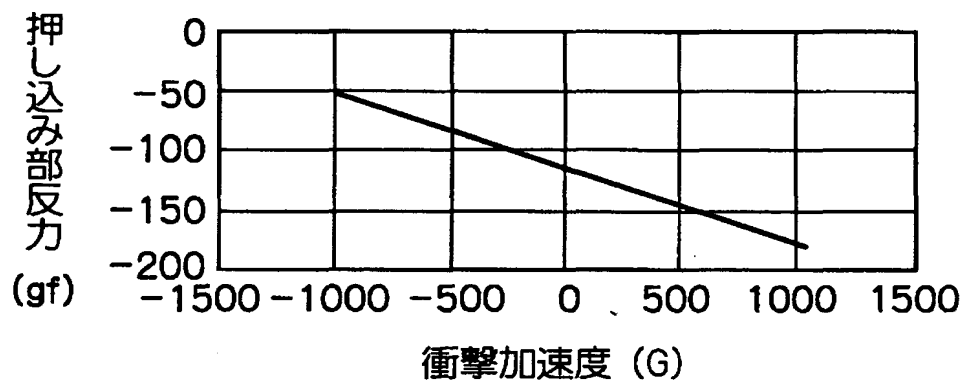


【図 1 0】

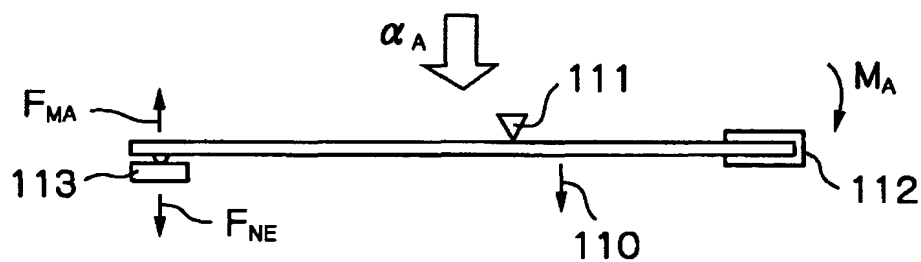
(A)



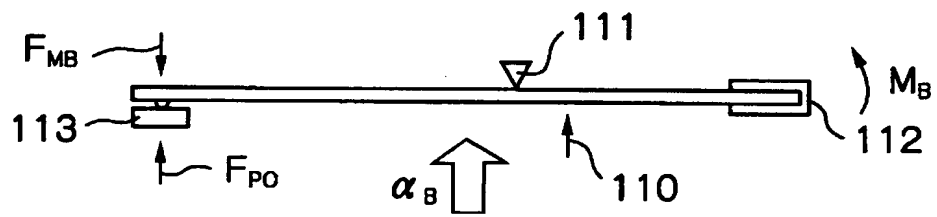
(B)



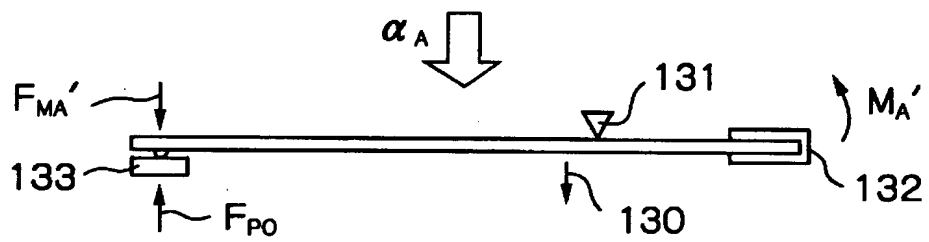
【図 1 1】



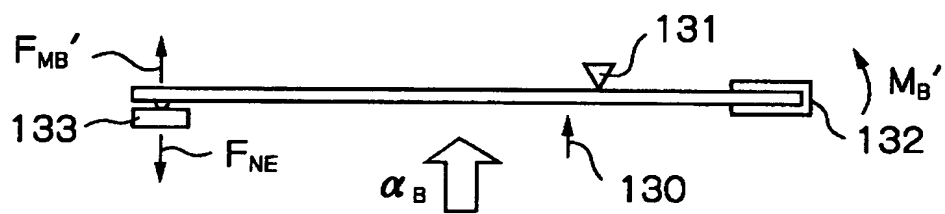
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐衝撃性をさらに高めることが可能なH A A及びこのH A Aを備えたディスク装置を提供する。

【解決手段】 H A Aは、少なくとも1つのヘッド素子を有するヘッドスライダと、このヘッドスライダを一方の端部で支持するアーム部材と、アーム部材の他方の端部に取り付けられており、アーム部材の水平回動軸を中心としてアーム部材を記録媒体表面と略平行な方向に回動させるためのアクチュエータと、アーム部材を記録媒体表面と略垂直な方向に回動させる垂直回動軸を中心としてヘッドスライダを記録媒体表面の方向に付勢する荷重を発生する荷重発生手段とを備えており、その重心位置がアーム部材の中心軸上の垂直回動軸とは異なる位置にある。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 1 8 9 8 4 4
受付番号	5 0 2 0 0 9 5 1 7 2 8
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 7 月 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000003067
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
【氏名又は名称】	ティーディーケー株式会社

【特許出願人】

【識別番号】	500393893
【住所又は居所】	香港新界葵涌葵豊街 3 8 - 4 2 號 新科工業中心
【氏名又は名称】	新科實業有限公司

【特許出願人】

【識別番号】	000005821
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100074930
【住所又は居所】	東京都港区西新橋一丁目 1 1 番 1 号
【氏名又は名称】	山本 恵一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [5 0 0 3 9 3 8 9 3]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由] 新規登録

住 所 香港新界葵涌葵豐街 3 8 - 4 2 號 新科工業中心
氏 名 新科實業有限公司

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社